

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001334896 A**

(43) Date of publication of application: **04.12.01**

(51) Int. Cl.

B60R 21/00

B60R 1/00

B60R 1/06

B60R 1/12

G06T 1/00

H04N 7/18

(21) Application number: **2000160835**

(22) Date of filing: **30.05.00**

(71) Applicant: **mitsubishi electric corp**

(72) Inventor: **YAMABUCHI HIROSHI**

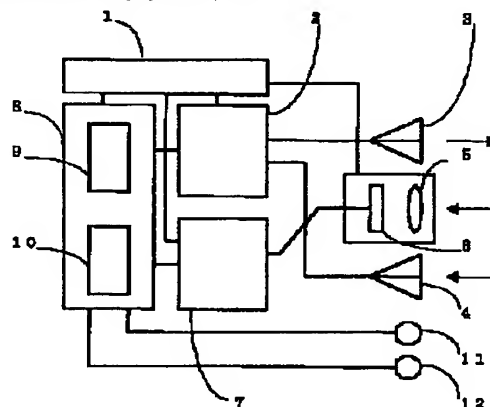
(54) **PERIPHERAL MONITORING METHOD AND IT'S
DEVICE FOR VEHICLE**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which can correctly detect a car approaching and parallel driving without a dead angle.

SOLUTION: Distance between them and relative velocity of the self vehicle and the monitoring vehicle are detected by radars 2, 3, 4 and 9 installed on the vehicle, and an approaching condition of the monitoring vehicle driving crossly ahead from the self vehicle going directly to it, which is detected by imaging means 5, 6, 7, and 10 mounted on the vehicle. From the above both detective results, position relation at present and in future between the self vehicle and the monitoring vehicle are calculated, therefore, these car's critical rate of a collision is predicted to inform to the driver.



- | | |
|----------|------------|
| 1 電源回路 | 7 映像信号処理回路 |
| 2 RF回路 | 8 演算装置 |
| 3 送信アンテナ | 9 電波計測回路 |
| 4 受信アンテナ | 10 映像処理回路 |
| 5 レンズ | 11 LED |
| 6 CCD | 12 LED |

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-334896
(P2001-334896A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001.12.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)	
B 6 0 R 21/00	6 2 2	B 6 0 R 21/00	6 2 2 A	3 D 0 5 3
			6 2 2 F	5 B 0 5 7
			6 2 2 K	5 C 0 5 4
	6 2 6		6 2 6 A	
	6 2 8		6 2 8 C	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-160835(P2000-160835)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山淵 浩史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

Fターム(参考) 3D053 GG06 GG11 GG18 HH44 HH50

5B057 AA16 BA02 BA29 CA08 CC01

CH08 DA07 DA15 DB03 DB09

DC02

5C054 CC03 CE02 CE11 CH01 FA02

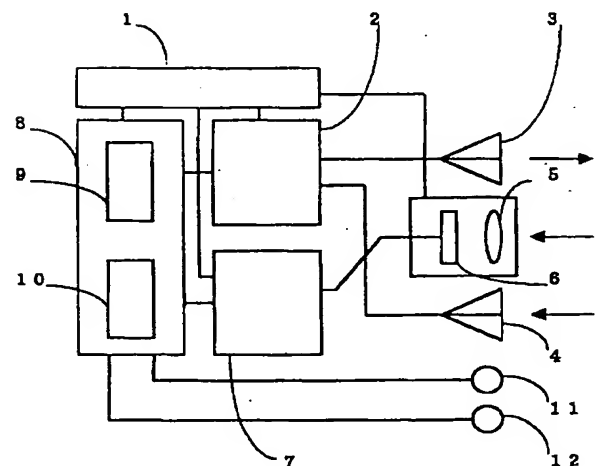
FC04 FC15 FE28 HA30

(54) 【発明の名称】 車両周辺監視方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 隣車線の接近車あるいは併走車を死角なしに正確に検出できるようにする。

【解決手段】 車両に搭載したレーダ2、3、4、9により自車両と監視対象車両との車間距離、相対速度を検出し、また、車両に搭載した撮像手段5、6、7、10により自車両の進行方向に直交する方向における監視対象車両の接近具合を検出し、上記両検出結果から自車両と監視対象車両との現在または将来の位置関係を演算により求め、両車両が衝突する危険度を予測して運転者に報知するようにした。



- | | |
|----------|------------|
| 1 電源回路 | 7 映像信号処理回路 |
| 2 RF回路 | 8 演算装置 |
| 3 送信アンテナ | 9 電波計測回路 |
| 4 受信アンテナ | 10 映像処理回路 |
| 5 レンズ | 11 LED |
| 6 CCD | 12 LED |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載したレーダにより自車両と監視対象車両との車間距離、相対速度を検出し、また、車両に搭載した撮像手段により自車両の進行方向に直交する方向における監視対象車両の接近具合を検出し、上記両検出結果から自車両と監視対象車両との現在または将来の位置関係を演算により求めるようにしたことを特徴とする車両周辺監視方法。

【請求項2】 電波を発生する電波発振手段と、この電波発振手段により発生した電波をビーム成形して監視対象車両に向けて放射する送信アンテナと、監視対象車両からの反射電波を受信する受信アンテナと、受信電波を処理して監視対象車両との距離、相対速度等を検出する電波計測手段とからなるレーダ装置を車両に搭載し、また、上記電波ビームを含む視野を有する撮像カメラと、この撮像カメラからの映像信号を処理して監視対象車両の位置、例えば監視対象車両が隣車線にあるのか隣々車線にあるのかを認識する画像処理手段とからなる撮像手段を同じく車両に搭載し、上記電波計測手段の出力と上記画像処理手段の出力とから自車両と監視対象車両との位置関係を演算手段で求めるようにしたことを特徴とする車両周辺監視装置。

【請求項3】 送信アンテナおよび撮像カメラを車両のドアミラー近傍に設置したことを特徴とする請求項2記載の車両周辺監視装置。

【請求項4】 演算手段は、電波計測手段が一定距離以内の監視対象車両を検出し、かつ画像処理手段が、この監視対象車両の位置を隣車線の範囲にあると判断した場合、警報を発する判定を行うようにしたことを特徴とする請求項2または請求項3記載の車両周辺監視装置。

【請求項5】 演算手段は、電波計測手段が一定距離以上の遠距離にある監視対象車両を検出し、かつ画像処理手段が、この監視対象車両の位置を隣車線の範囲にあると判断した場合、電波計測手段が測定した監視対象車両の距離と相対速度を参照して警報を発する判定を行うようにしたことを特徴とする請求項2または請求項3記載の車両周辺監視装置。

【請求項6】 画像処理手段は、直交座標上に複数の直線をサーチラインとして設定し、これらの直線上の各撮像画素毎の輝度をデジタル信号に変換後、フレーム毎にメモリ(RAM)にデータとして記録するとともに、この映像信号のデータの輝度と画素間の輝度の連続性および次のフレームにおける同様のデータとの変化量を計数処理して、監視対象車両が隣車線あるいは隣々車線にあるか、さらに接近あるいは離反するかどうかを判断するようにしたことを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれか一項記載の車両周辺監視装置。

【請求項7】 画像処理手段は、車両側からの信号や情報たとえばステアリング角センサやヨーレートセンサあるいはナビゲーションシステムからの道路形状情報など

に応じて、サーチラインを道路の曲率に沿う複数の曲線として設定し、これらの曲線上の撮像画素に相当するデータをフレーム毎にメモリ(RAM)に記録するとともに、この映像信号のデータの強度と連続性および次のフレームの同様のデータの変化量を計数処理して、監視対象車両が隣車線あるいは隣々車線にあるか、さらに接近あるいは離反するかどうかを判断するようにしたことを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれか一項記載の車両周辺監視装置。

【請求項8】 送信アンテナと撮影カメラをドアミラー外郭ケース内に設置し、上記ドアミラーの反射面には、電磁波を透過させるとともに、撮像を可能にする程度の可視光を透過させるものを用いたことを特徴とする請求項2乃至請求項7のいずれか一項記載の車両周辺監視装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、レーダと撮像手段とを用いた車両周辺監視方法および装置に関するもので、例えば隣車線の後方から側方にいたる範囲において追い越し接近車両あるいは併走車両等の有無を検出するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の監視装置は、車両に搭載され車両周辺監視装置あるいは車間距離制御装置などに広く用いることが提案されている。車両周辺監視装置に搭載される監視装置は、例えば特開昭54-45040号公報にみられるように、車両のフェンダーミラーおよびフェンダー部にレーダ装置を搭載した例がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のこの種の電波レーダ装置では、空間に放射されるビームの拡がり角度が比較的大きくなり、このことが監視対象車両の方向を検出する精度を低下させている。例えば、監視対象車両が隣車線にあるのかあるいは隣々車線にあるのかを正確に認識できない問題がある。

【0004】 また、比較的大型の監視対象車両に対しては、隣々車線にこの車両がある場合であっても、電磁波が反射し受信できる信号強度が比較的大きいために、接近していない距離にあるものを検出してしまう。このことは、実際には車線変更ができ、警報の報知が不要な状況にあるにもかかわらず、この監視対象車両が隣車線にあると誤った判断を行い誤警報を報知してしまうことになる。さらに比較的遠距離の監視対象車両の危険度を判定するためには、できるだけ遠距離で、かつ瞬時に危険度を判定することが望ましい。

【0005】 これらのことは、隣々車線を走行し接近してくる監視対象車両に対しては、車両の種類に関係なく確実に警報の対象から除外するために、監視対象車両が比較的遠距離にある場合から併走状態の至近距離に至る

までの比較的広い範囲において監視対象車両のある車線を認識する必要があることを示している。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係る車両周辺監視方法は、車両に搭載したレーダにより自車両と監視対象車両との車間距離、相対速度を検出し、また、車両に搭載した撮像手段により自車両の進行方向に直交する方向における監視対象車両の接近具合を検出し、上記両検出結果から自車両と監視対象車両との現在または将来の位置関係を演算により求めるようにしたものである。

【0007】また、この発明に係る車両周辺監視装置は、電波を発生する電波発振手段と、この電波発振手段により発生した電波をビーム成形して監視対象車両に向けて放射する送信アンテナと、監視対象車両からの反射電波を受信する受信アンテナと、受信電波を処理して監視対象車両との距離、相対速度等を検出する電波計測手段とからなるレーダ装置を車両に搭載し、また、上記電波ビームを含む視野を有する撮像カメラと、この撮像カメラからの映像信号を処理して監視対象車両の位置、例えば監視対象車両が隣車線にあるのか隣々車線にあるのかを認識する画像処理手段とからなる撮像手段を同じく車両に搭載し、上記電波計測手段の出力と上記画像処理手段の出力とから自車両と監視対象車両との位置関係を演算手段で求めるようにしたものである。

【0008】また、送信アンテナおよび撮像カメラを車両のドアミラー近傍に設置したものである。

【0009】また、演算手段は、電波計測手段が一定距離以内の監視対象車両を検出し、かつ画像処理手段が、この監視対象車両の位置を隣車線の範囲にあると判断した場合、警報を発する判定を行うようにしたものである。

【0010】また、演算手段は、電波計測手段が一定距離以上の遠距離にある監視対象車両を検出し、かつ画像処理手段が、この監視対象車両の位置を隣車線の範囲にあると判断した場合、電波計測手段が測定した監視対象車両の距離と相対速度を参照して警報を発する判定を行うようにしたものである。

【0011】また、画像処理手段は、直交座標上に複数の直線をサーチラインとして設定し、これらの直線上の各撮像素素毎の輝度をデジタル信号に変換後、フレーム毎にメモリ(RAM)にデータとして記録するとともに、この映像信号のデータの輝度と画素間の輝度の連続性および次のフレームにおける同様のデータとの変化量を計数処理して、監視対象車両が隣車線あるいは隣々車線にあるか、さらに接近あるいは離反するかどうかを判断するようにしたものである。

【0012】また、画像処理手段は、車両側からの信号や情報たとえばステアリング角センサやヨーレートセンサあるいはナビゲーションシステムからの道路形状情報などに応じて、サーチラインを道路の曲率に沿う複数の

曲線として設定し、これらの曲線上の撮像素素に相当するデータをフレーム毎にメモリ(RAM)に記録するとともに、この映像信号のデータの強度と連続性および次のフレームの同様のデータの変化量とを計数処理して、監視対象車両が隣車線あるいは隣々車線にあるか、さらに接近あるいは離反するかどうかを判断するようにしたものである。

【0013】また、送信アンテナと撮影カメラをドアミラー外郭ケース内に設置し、上記ドアミラーの反射面には、電磁波を透過させるとともに、撮像を可能にする程度の可視光を透過させるものを用いたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1に係る車両周辺監視装置の回路構成を示すブロック図であり、例えば車のドアミラー部に設置され、自車両の走行する車線(自車線)の隣車線を走行する車両等を検出するものである。図において、1は装置の各構成要素に電源を供給する電源回路、2は電磁波の発信と受信を行うRF回路、3は電磁波を放射する送信アンテナ、4は物体からの再帰反射した電磁波を受信する受信アンテナ、9は電波計測回路で、上記1乃至4および9でレーダ装置を構成している。

【0015】一方、5は撮影レンズ、6はCCD撮像素子、7は映像信号をデジタル信号に変換する映像信号処理回路、10は画像処理回路で、上記5乃至7および10で撮像手段を構成している。

【0016】8は演算手段である演算装置で、電波計測回路9と画像処理回路10の出力信号を受けて演算処理を行い、その演算結果をもとに警報手段であるLED11および12を駆動するか否かの判断を行う。11と12は演算装置8による危険、安全状況判定結果を運転者に伝達するLED(Light Emitting Diode、発光ダイオード)である。演算装置8は本監視装置から出力される情報の他に、図示しない車両側のもつ情報、例えば車両のステアリング角センサやヨーレートセンサあるいはナビゲーションシステムからの道路形状情報などを参照して警報の判断を行う。

【0017】図2は本実施の形態の外観図である。図において、20はドアミラー外殻ケース、21は鏡(ミラー)、22は車体とドアミラーを固定する支持体、23はドアミラーの格納動作における回転軸である。

【0018】図3は図2のX-X線における断面形状を示すもので、21aは可視光線の一部分を反射(透過)させる光学特性と電磁波を透過させる物理特性を兼ね備えた光学薄膜で、鏡(ミラー)21の表面に形成されている。31は電源、演算、電波計測、映像信号処理の各回路が一体構成された基板である。3は送信アンテナ、4は受信アンテナ、34は送信アンテナ3と受信アンテナ4を基板31に連結固定する支持体である。37は、鏡21の後ろに設けられたレンズ5およびCCD6を基

板31に支持固定する鏡筒である。このように、アンテナ3、4、および撮像用のレンズ5、CCD6はドアミラー外殻ケース20の中に納められている。

【0019】図4はこの発明の車両周辺監視装置を車両に搭載した場合の位置関係と検出範囲を示す図であり、40は自車両、41は隣接車両である。通常ドアミラーによる水平方向の目視可能な視野角範囲は標準的な値で25度である。一方、運転者である人間の視野角は一般的にはおよそ180度の範囲であることが知られている。これらのことから通常運転者の視界とドアミラーによる視界の双方の監視範囲に入らない領域である死角(斜線を施した範囲)が幾何的に存在する。この範囲では、自車両40から比較的至近距離にある車両41が隣車線の範囲内に存在するにもかかわらず完全に死角の領域内にあることを示している。通常、車線変更時にはドアミラーで後方を確認後、さらに目視による側方を確認するようにしているのは、上記斜線部の死角の領域内の車両の有無を確認するためである。

【0020】この発明の車両周辺監視装置の送信アンテナ3は、少なくとも上記死角領域に電波を照射するような指向性を持たせるように設計し、死角領域を監視するために適正な放射パターンを有する。この指向性は平面バッチアレーアンテナを構成する個々のパッチアンテナの取付角度、構成数量、相互の間隔寸法、供給する電力と位相を設計パラメータとすることで放射パターンの適正、最適化を行っている。

【0021】図5はこの発明の実施の形態における、監視対象車両の危険度を判定する演算手段の内容をフローチャートで示すものである。この演算内容を図6乃至図8を用いて以下に説明する。

【0022】図6において、40は自車両、41は監視対象車両、42は自車両ドアミラー部に搭載された本装置の位置を示す。43は自車線と隣車線の間隔 L 、44は横方向の車体の間隔 L_b 、45はレーダが検出する理想的な検出距離 R_r 、46は実際にレーダが検出する距離 R_d 、47は車間距離 R_b 、48はアンテナと監視対象車両間の距離 R_a である。

【0023】図6は比較的近距离に監視対象車両41が存在する場合を示すもので、このとき44の車体間隔 L_b が幾何的に発生するために、レーダが実際に検出する距離 R_d を図示したものである。

【0024】図7に示すとおり、自車両40と監視対象車両41が比較的近距离に接近した場合、図1の1乃至4および9で構成されたレーダ装置は、監視対象車両41の後輪付近の部位を検出し、理想的な検出距離 R_r 45の値は示さない。これは前述の幾何的な車体間隔 L_b 44と、送信アンテナ3から放射する電磁波のビームが、自車両40の側方から後方にかけての、隣車線の領域に広がるような、比較的広い範囲に電磁波を放射する成形ビームを形成しているために発生するもので、放射

する電力の密度が比較的高い、後方に向きをもつビームの照射部位からの反射波のレベルが、監視対象車両41の最前部位からの電磁波の反射レベルより高くなるからである。

【0025】このような検出状態であっても安全に状況を報知するために、図5のフローチャートを用いて、演算処理における電波計測回路9の動作内容を説明する。レーダ装置によって監視対象車両の有無を判断するステップ50において、実際に検出された距離データが確認されると、次に実際の検出距離 R_d 46と、設定距離 R_s を比較するステップ51に入る。設定距離 R_s とは、監視対象車両41が比較的遠距離にある場合の実際の検出距離が、ほぼ理想的な検出距離 R_r 45と同等の値を示すことに着目し、そこから監視対象車両41が接近する過程で、理想的な検出距離 R_r 45を検出できなくなり、レーダ装置が監視対象車両の側面部位までの距離 R_d 46を検出し始める限界の両車両の位置関係のときの距離である。実際には設定距離 R_s は実験により測定し、5mと設定している。

【0026】つまり、ステージ51において検出距離 R_d 46と設定距離 R_s の値を比較し、検出距離 R_d 46の値が設定距離 R_s の値より小さい場合は、常に監視対象車両が至近距離にあると判断する。

【0027】次にステージ52に進む。ステージ52は撮像手段に係る処理であり、図1におけるレンズ5およびCCD6からなるカメラで得られた映像信号を画像処理回路10で画像処理し、検出対象車41が隣車線にあるのか隣々斜線にあるのかを判断する。そして隣車線にあると判断した場合は、次のステップ53に進み警報手段を駆動し、LED11、12を動作させる。ここでの画像処理回路10による画像処理の内容については後で詳細に説明する。

【0028】一方、検出距離 R_d 46の値が設定距離 R_s の値より大きい場合、つまり、自車両40と監視対象車両41とが遠く離れている場合は、図8に示すとおり、レーダ装置による検出距離は理想的な検出距離 R_r 45と等しくなる。また、比較的遠距離に監視対象車両41が存在する場合は、理想的な検出距離 R_r 45と、アンテナー監視対象車両間の距離 R_a 48はほぼ等しいと近似できる。

【0029】ここではステージ51で、検出距離 R_d 46の値が設定距離 R_s の値より大きいと判定した場合に、次のステージ54に進み、検出された距離の監視対象車両41の相対速度 V_r の値をレーダ装置の電波計測回路9が読み込む。

【0030】監視対象車両41が自車両40に対し、追い越し車線を接近中に、自車両40が追い越し車線に車線変更をした場合、車間距離は R_b 47となり、この距離と安全車間距離を比較することで演算装置8が危険状況の判定を行う。すなわち、ステージ55において、安

全判定をおこなうアルゴリズムは、

$$(Ra - x) < Vr^2 / 2a$$

の数式で表される。ここで、 Ra は送信アンテナ3と監視対象車両41間の距離 $Ra48$ 、 x は送信アンテナ3と自車両後端部までの距離、 Vr は自車両と監視対象車両との相対速度、 a は車両の加速度(制動減速度)である。つまり監視対象車両41がフルブレーキをかけて相対速度が0になるまでの距離が $Vr^2 / 2a$ であるので、これを安全距離とし、これと実際の検出距離 $Rd46$ から自車両後端部までの距離 x を引いた距離とを比較し安全を判定する。

【0031】ステージ55で、安全距離に対して実際の距離が短いと判定した場合は、ステージ52へと進み、前記同様画像処理回路10による画像処理が行われて、監視対象車両が隣車線にある場合に警報がONされる。

【0032】次にステージ52における画像処理の内容について図9乃至図11により説明する。図9は自車両の右ドアミラー部に搭載されたCCDカメラで撮像された後側方の道路の画像の1フレームを示したものである。この図において、40は自車両、41aは隣車線にある監視対象車両、41b、41c、41dは隣々車線にある監視対象車両、63は自車線と隣車線の間の白線、64は隣車線と隣々車線の間の白線、65、66、67はサーチラインで、このライン上に相当するCCD画素(撮像画素)の輝度を評価することが画像処理の内容となる。

【0033】図10において、上記サーチラインの設定について説明する。70は直線道路の映像の消失点、70aは曲線道路の場合の映像の消失点、 x 座標値 $x(R)$ は道路の曲率 R の関数として変化する。曲率 R は自車両のステアリング角センサやヨーレートセンサあるいはナビゲーションシステムが出力する信号をもとに設定する入力変数である。いづれも消失点をサーチラインの起点としている。

【0034】次にサーチラインの終点の座標は $(x1, y1)$ と $(0, y2)$ と $(0, y3)$ であるが、これらはCCDの寸法と、収差のないカメラレンズの焦点距離と、カメラ光軸の向き(エレベーション、アジマス)の2軸と、この光軸の道路面からの高さ、道路が平面であることを条件に、幾何的に求められる定数として設定する。

【0035】さらにサーチラインの中間の座標は、 x 座標値を関数として2次の曲線の方程式から y 座標値を算出する。例えば、サーチラインを $y = ax^2 + bx + c$ の2次曲線一般式で表す場合に、下記の連立方程式から a 、 b 、 c の定数を導出している。

$$y_0 = a \cdot x(R)^2 + b \cdot x(R) + c$$

$$y_n = a \cdot x_n^2 + b \cdot x_n + c$$

$$2a \cdot x_n + b = (y_0 - y_n) / (x_0 - x_n)$$

$$n = 1, 2, 3 \dots$$

【0036】これはサーチラインの終点の座標における微分係数が、道路が直線の場合の勾配に等しくなるとともに、サーチラインの起点と終点の座標と交差する2次の曲線を導出するもので、実際の曲線道路の見かけの曲線に近似させるものである。これらの方法によって算出されたサーチラインの y 座標はメモリに記録される。

【0037】次に図11に示すように、カメラから送出された映像信号の1フレーム分の映像信号の中から、上記サーチライン上の位置に相当するCCD画素に相当する映像信号80の輝度をデジタル信号に変換し、メモリ81に記憶させる。

【0038】ここでメモリ81に記憶されたサーチライン上の輝度のレベルと、別途設定したスレッシュールドレベル82とを比較し、このスレッシュールドレベルより高い輝度レベルが検出されるときに、設定したサーチライン上に車両等の障害物があると判断する。

【0039】また、検出された車両等の障害物が、隣車線にあるかあるいは隣々車線にあるかの判断は、図12に示すとおり、車両等の障害物が隣々車線にのみある場合は、隣々車線の中央付近に設定したサーチライン67の線上の輝度のレベルのみに変化が生じ、車線の境界付近および隣車線の中央付近に設定したサーチライン65と66の線上の輝度は変化しない。このことに着目し、監視対象車両のある車線を認識することができる。ここでは車線を跨り走行する車両、つまりサーチライン66に輝度の変化が検出された場合は、隣車線に車両があると判断する。

【0040】一方で実際の道路面には車線を区切る白線以外に、文字や記号が白線同様の材料で敷設されている。また道路周囲の構造物も多数存在するうえに、昼間の太陽光線の影響で影が路面に発生する。これらが上記サーチライン上にある場合は、当然輝度変化するためには実際には障害物がない場合でも、誤って障害物があると判断することになり、誤検出の原因となる。

【0041】この発明はこのような事態に遭遇した場合においては、接近物体のみを検出するように図13から図15に示すような対策を行っている。まず、図13において、上記サーチライン上の映像信号をデジタル信号に変換後、メモリ81に記憶された輝度のレベル80に対し、映像信号の次に取り込まれるフレームの輝度信号100も同様にデジタル変換した後、前記双方のフレームの輝度強度80と100の差101を求める。この結果を監視対象物体の移動量としてメモリ102に格納する。

【0042】次に、図14において、同様に上記サーチライン上の映像信号をデジタル信号に変換後、メモリ81に記憶した輝度のレベル80に対し、この輝度レベルの変化量を評価するために、輝度レベルの変化量の微分係数110を求める。微分係数はメモリの隣のドットに格納されている輝度のレベルとの差分としており、結果

はメモリ 111 に格納される。

【0043】さらに、上記メモリ 102 に格納した検出物体の移動量と、上記メモリ 111 に輝度レベルの差分として格納した双方のレベルの積を求める。つまり監視対象物体の移動量が大きく、同時に背景とのコントラストが大きい場合は、より大きな移動量として、強調された計数値が与えられ、監視対象物体の接近あるいは離反がより明確に判断できる。

【0044】また、移動の方向を判別する方法を図 15 乃至図 18 を用いて説明する。図 15 において、120 は前回のフレームで取り込んだサーチライン上の映像信号を輝度レベルとしてデジタル信号に変換後メモリに格納したもの、さらに 121 は今回のフレームで取り込んだ同様の輝度レベルの状態を示している。ここで前回と今回のサーチライン上の輝度の変化が、移動量が負の値、同時に微分係数が正の値を示すときは、検出対象物体は右方向に移動していると判断する。以下同様にして図 16 と図 17 では左方向、図 18 は右方向に移動していると判断することができる。上記の組み合わせを図 19 にまとめて示す。

【0045】

【発明の効果】以上のように、この発明の車両周辺監視方法および装置によれば、監視対象車両の検出から、この監視対象車両の位置の判定さらに衝突の可能性を、比較的近距离から比較的遠距離の全域にわたり瞬時に行うことができる。

【0046】また、車線変更時等の際に、ドアミラーの死角となる領域を、定常に監視することができ、車両進行方向以外の周辺への危険予知、安全確保に対する注意力、集中力を状況に応じて的確に喚起することができる。

【0047】また、レーダ用アンテナおよび撮像カメラをドアミラー内部に装備することにより、車両のデザインに影響を与えることなく装置を組み込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 に係る車両周辺監視装置の回路構成を示すブロック図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 に係る車両周辺監視装置の正面外観を示す図である。

【図 3】 図 2 の X-X 線に沿う断面図である。

【図 4】 実施の形態 1 の動作を説明するための、ドアミラーの死角とこの発明の検出範囲を示す図である。

【図 5】 実施の形態 1 の演算手段のフローチャートである。

【図 6】 実施の形態 1 の動作を説明するための、自車両と監視対象車両の相対位置を示す平面図である。

【図 7】 実施の形態 1 の動作を説明するための、自車両と監視対象車両の相対位置を示す側面図である。

【図 8】 実施の形態 1 の動作を説明するための、自車両と監視対象車両が比較的遠距離の相対位置を示す平面図である。

【図 9】 実施の形態 1 の撮影手段で取り込んだ映像信号を画像で表した図である。

【図 10】 実施の形態 1 の映像信号処理手段で設定するサーチラインを示す図である。

【図 11】 実施の形態 1 のサーチライン上の映像信号を示す図である。

【図 12】 実施の形態 1 の車線の認識を説明する図である。

【図 13】 実施の形態 1 の検出物体の移動量を説明する図である。

【図 14】 実施の形態 1 の検出物体の輝度強度の変化量を説明する図である。

【図 15】 実施の形態 1 の検出物体の移動方向を判断する内容を説明する図である。

【図 16】 実施の形態 1 の検出物体の移動方向を判断する内容を説明する図である。

【図 17】 実施の形態 1 の検出物体の移動方向を判断する内容を説明する図である。

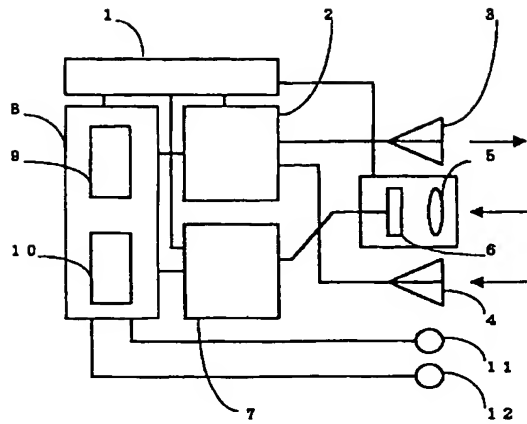
【図 18】 実施の形態 1 の検出物体の移動方向を判断する内容を説明する図である。

【図 19】 実施の形態 1 の検出物体の移動方向を判断する条件をまとめた図である。

【符号の説明】

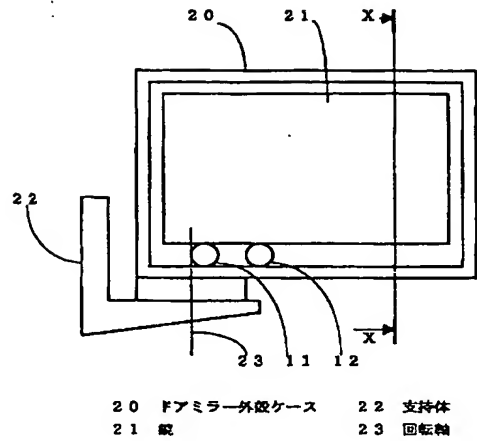
- | | | |
|--------------------|----------------------|--------|
| 1 電源回路、 | 2 RF 回路、 | 3 |
| 送信アンテナ、 | 4 受信アンテナ、 | |
| 5 レンズ、 | 6 CCD、 | 7 |
| 映像信号処理回路、 | 8 演算装置、 | 9 電 |
| 波計測回路、 | 10 画像処理回路、 | 11 |
| LED、 | 12 LED、 | 20 |
| ドアミラー外殻ケース、 | 21 鏡（ミラー）、 | 2 |
| 1a 光学薄膜（反射膜）、 | 22 ドアミラー | |
| 支持体、 | 23 ドアミラー格納時の回転軸、 | 31 基 |
| 盤、 | 34 アンテナ支持体、 | 37 鏡筒、 |
| 40 自車両、 | 41 監視対象車 | |
| 41a 隣車線の監視対象車両、 | 41b 隣々 | |
| 斜線の監視対象車両、 | 63 自車線—隣車線間の白線、 | |
| 64 隣車線—隣々車線間の白線、 | 65 隣車線の | |
| サーチライン、 | 66 隣車線—隣々車線間のサーチライ | |
| 67 隣々車線のサーチライン、 | 80 サーチ | |
| ライン上の輝度、 | 81 メモリ、 | |
| 82 スレッシュホールドレベル、 | 100 次のフレーム | |
| での輝度、 | 101 前後フレーム間での輝度の差信号、 | |
| 102 メモリ、 | 110 微分係数 | |
| （輝度レベルの勾配）、 | 111 メモリ、 | |
| 120 前回フレームでの輝度レベル、 | -121 今 | |
| 回のフレームでの輝度レベル。 | | |

【図1】



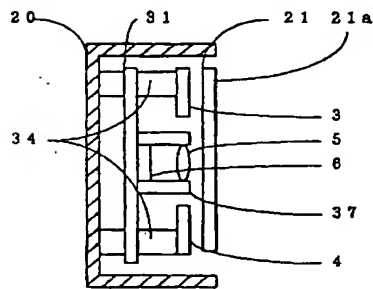
- | | |
|----------|------------|
| 1 電源回路 | 7 映像信号処理回路 |
| 2 RF回路 | 8 演算装置 |
| 3 送信アンテナ | 9 電波計測回路 |
| 4 受信アンテナ | 10 映像処理回路 |
| 5 レンズ | 11 LED |
| 6 CCD | 12 LED |

【図2】



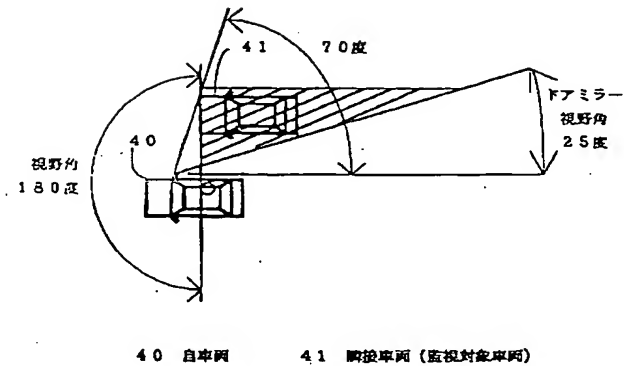
- | | |
|----------------|--------|
| 20 フォタミラー外装ケース | 22 支持体 |
| 21 鏡 | 23 回転軸 |

【図3】



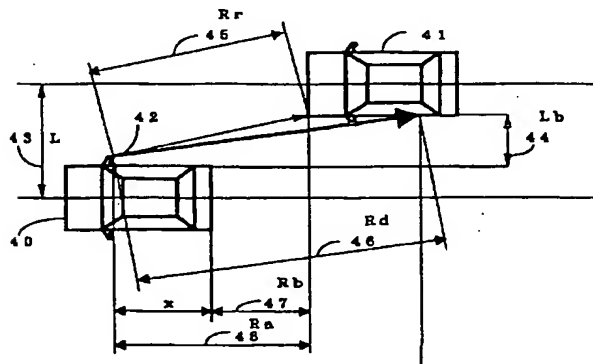
- | | |
|----------|--------|
| 21a 光学薄膜 | 34 支持体 |
| 31 基板 | 37 鏡筒 |

【図4】

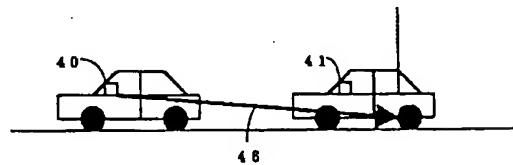


- | | |
|--------|------------------|
| 40 自車両 | 41 対象車両 (監視対象車両) |
|--------|------------------|

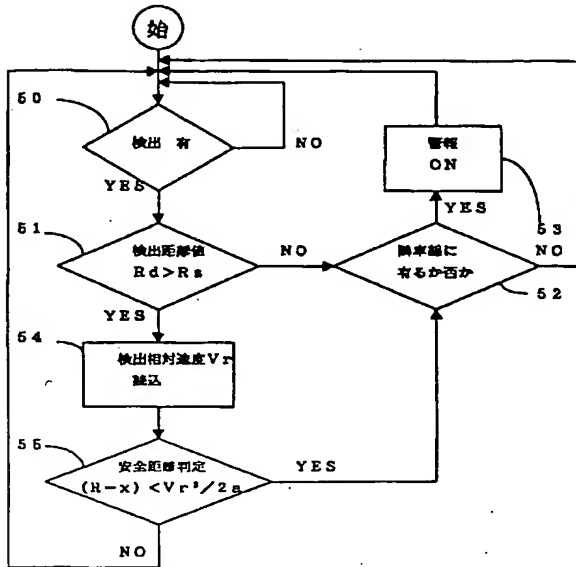
【図6】



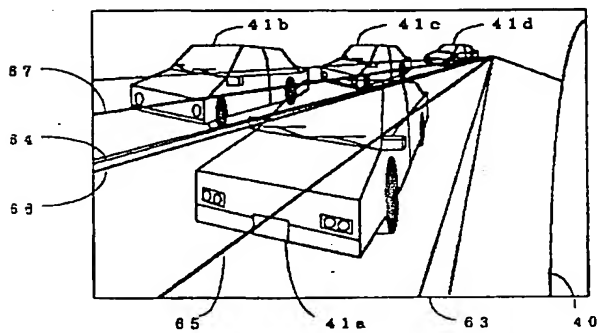
【図7】



【図5】

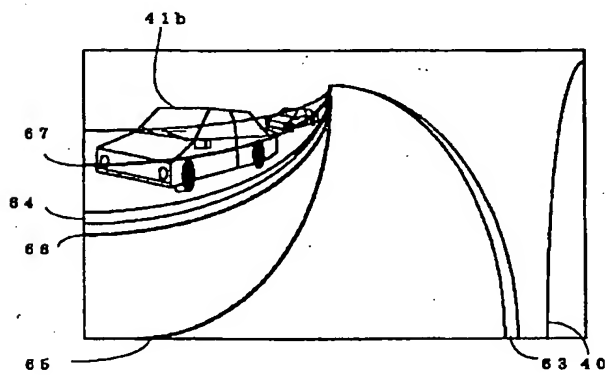


【図9】

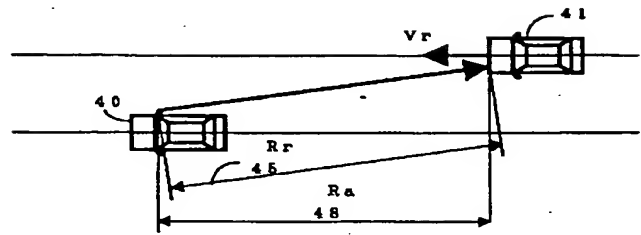


41a 隣車線の監視対象車両 63、64 白線
41b、41c、41d 隣々車線の監視対象車両 65、66、67 サーチライン

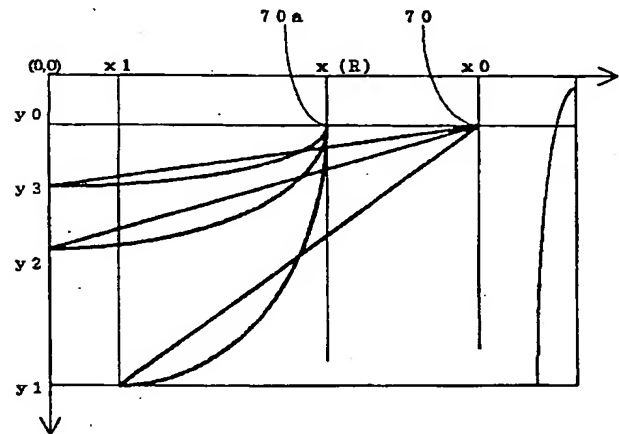
【図12】



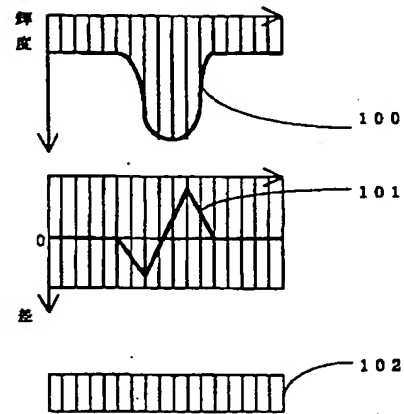
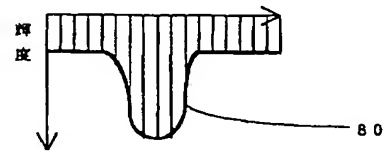
【図8】



【図10】

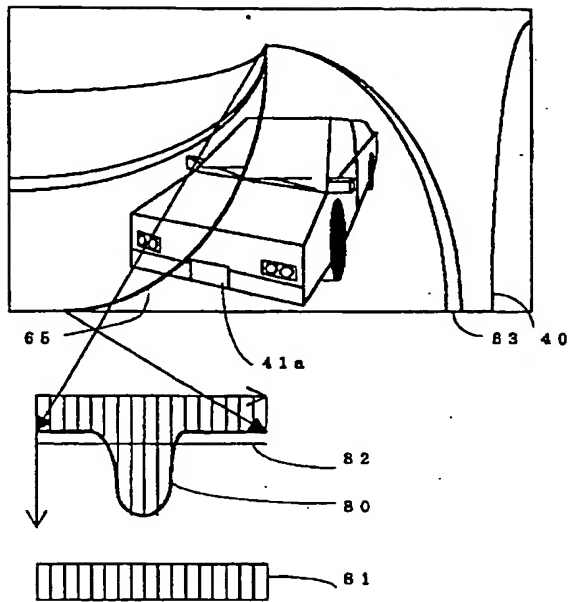


【図13】



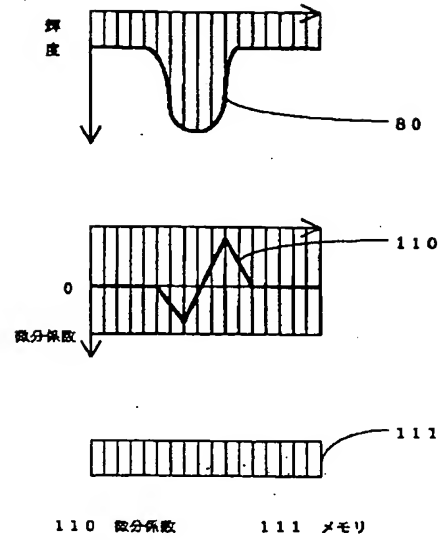
100 路面 101 遊歩道 102 メモリ

【図11】

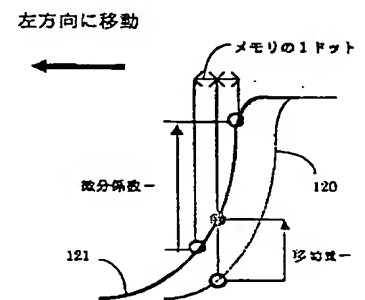


80 路面
81 メモリ
82 スレッシュホルドレベル

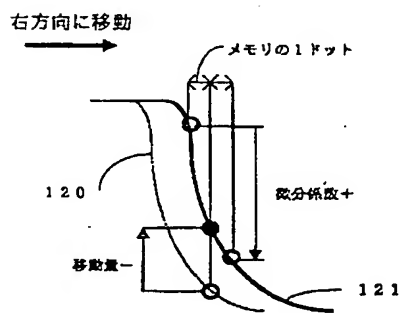
【図14】



【図17】

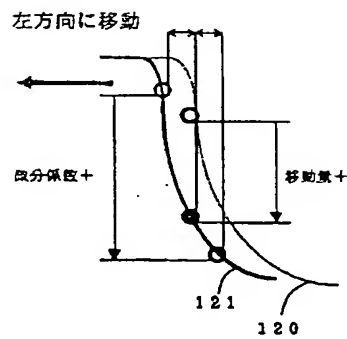


【図15】

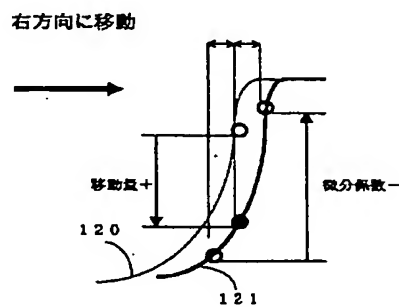


120 前回の路面レベル 121 今回の路面レベル

【図16】



【図18】



【図19】

移動方向の判断結果	データの符号の評価結果	
	移動量	差分係数
右方向に移動している	-	+
	+	-
左方向に移動している	+	+
	-	-

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

B 6 0 R 1/00

B 6 0 R 1/00

A

1/06

1/06

G

1/12

1/12

Z

G 0 6 T 1/00

3 3 0

G 0 6 T 1/00

3 3 0 B

H 0 4 N 7/18

H 0 4 N 7/18

J

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334896

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B60R 21/00
 B60R 1/00
 B60R 1/06
 B60R 1/12
 G06T 1/00
 H04N 7/18

(21)Application number : 2000-160835

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.05.2000

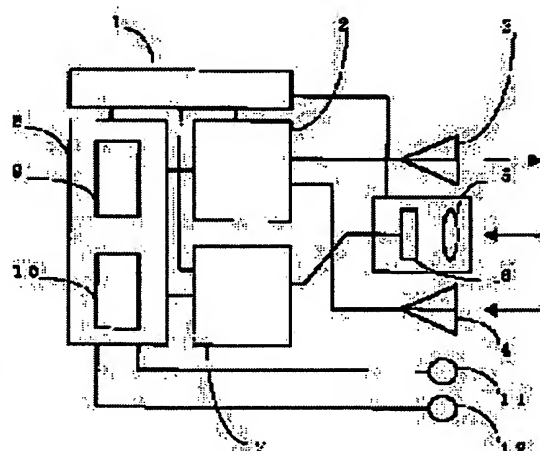
(72)Inventor : YAMABUCHI HIROSHI

(54) PERIPHERAL MONITORING METHOD AND ITS DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which can correctly detect a car approaching and parallel driving without a dead angle.

SOLUTION: Distance between them and relative velocity of the self vehicle and the monitoring vehicle are detected by radars 2, 3, 4 and 9 installed on the vehicle, and an approaching condition of the monitoring vehicle driving crossly ahead from the self vehicle going directly to it, which is detected by imaging means 5, 6, 7, and 10 mounted on the vehicle. From the above both detective results, position relation at present and in future between the self vehicle and the monitoring vehicle are calculated, therefore, these car's critical rate of a collision is predicted to inform to the driver.



- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 制御部 | 7. 右側レーザ探知装置 |
| 2. レーザ探知装置 | 8. 右側カメラ |
| 3. 左側レーザ探知装置 | 9. 左側レーザ探知装置 |
| 4. 左側カメラ | 10. 映像処理回路 |
| 5. レンズ | 11. LED |
| 6. CCD | 12. LED |

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The car circumference monitor approach characterized by to detect the approach condition of the car for a monitor in the direction which intersects perpendicularly with the travelling direction of a self-car with the image pick-up means which detected the distance between two cars of a self-car and the car for a monitor, and relative velocity by the radar carried in the car, and was carried in the car, and to search for the physical relationship of current or the future of a self-car and the car for a monitor by the operation from both the above-mentioned detection result.

[Claim 2] An electric-wave oscillation means to generate an electric wave, and the transmitting antenna which carries out beam shaping of the electric wave generated with this electric-wave oscillation means, and is emitted towards the car for a monitor, The receiving antenna which receives the back-scattering from the car for a monitor, and a received electric wave are processed. Distance with the car for a monitor, The image pick-up camera which has the visual field which carries in a car the radar installation which consists of an electric-wave measurement means to detect relative velocity etc., and contains the above-mentioned radio beam, Similarly the image pick-up means which consists of an image-processing means to recognize whether is the video signal from this image pick-up camera processed, and the location of the car for a monitor, for example, the car for a monitor, is located into a next door lane and whether it is in a **** lane is carried in a car. Car circumference supervisory equipment characterized by searching for the physical relationship of a self-car and the car for a monitor with an operation means from the output of the above-mentioned electric-wave measurement means, and the output of the above-mentioned image-processing means.

[Claim 3] Car circumference supervisory equipment according to claim 2 characterized by installing a transmitting antenna and an image pick-up camera near the door mirror of a car.

[Claim 4] An operation means is car circumference supervisory equipment according to claim 2 or 3 characterized by performing the judgment which emits an alarm when an electric-wave measurement means detects the car for a monitor within fixed distance and an image-processing means judges that the location of this car for a monitor is in the range of a next door lane.

[Claim 5] An operation means is car circumference supervisory equipment according to claim 2 or 3 characterized by to perform the judgment which emits an alarm with reference to the distance and the relative velocity of the car for a monitor which the electric-wave measurement means measured when the car for a monitor which has an electric-wave measurement means in the long distance beyond fixed distance detects and an image-processing means judges that the location of this car for a monitor is in the range of a next door lane .

[Claim 6] While an image-processing means sets up two or more straight lines as a search line on rectangular coordinates and records the brightness for every image pick-up pixel on these straight lines on memory (RAM) as data for every frame after changing into a digital signal It processes. variation with the same data in the continuity of the brightness of the data of this video signal, and the brightness between pixels, and the following frame -- counting -- Car circumference supervisory equipment of claim 2 characterized by whether the car for a monitor is in a next door lane or a **** lane, and judging how [that approaches or deserts further] it is thru/or claim 5 given in any 1 term.

[Claim 7] An image-processing means responds to a yaw rate sensor or the road configuration information from a navigation system, a signal, and the information, for example, the steering angle sensor, from a car side, etc. While recording the data which set up a search line as two or more curves which meet the curvature of a road, and are equivalent to the image pick-up pixel on these curves on memory (RAM) for every frame It processes. the variation of the same data of the reinforcement of the data of this video signal, a continuity, and the following frame -- counting -- Car circumference supervisory equipment of claim 2 characterized by judging whether the car for a monitor is in a next door lane or a **** lane, or it approaches or deserts further thru/or claim 5 given in any 1 term.

[Claim 8] Car circumference supervisory equipment of claim 2 characterized by using the thing which makes the light of extent which makes an image pick-up possible penetrate while installing a transmitting antenna and a photography camera in a door mirror outline case and making the reflector of the above-mentioned door mirror penetrate an electromagnetic wave thru/or claim 7 given in any 1 term.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is passed in the range to the side from the back of a next door lane for example, about the car circumference monitor approach and equipment which used the radar and the image pick-up means, and detects existence, such as an approach car or a running-together car.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, this kind of supervisory equipment being carried in a car, and using for car circumference supervisory equipment or a distance-between-two-cars control unit widely is proposed. The supervisory equipment carried in car circumference supervisory equipment has the example which carried the radar installation in the fender mirror and the fender section of a car so that JP,54-45040,A may see.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in this conventional kind of electric-wave radar installation, the flare include angle of the beam emitted to space becomes comparatively large, and the precision for which this detects the direction of the car for a monitor is reduced. for example, the car for a monitor is in a next door lane -- or there is a problem which cannot be recognized correctly about whether it is in a **** lane.

[0004] Moreover, since the signal strength which an electromagnetic wave can reflect and receive is comparatively large even if it is the case where this car is in a **** lane to the comparatively large-sized car for a monitor, the thing in the distance which is not close will be detected. In fact, although this can perform lane modification and the information of an alarm is in an unnecessary situation, it will make a judgment which was mistaken when this car for a monitor was in the next door lane, and will report a false alarm. In order to judge the danger of the further comparatively long-distance car for a monitor, it is a long distance as much as possible, and it is desirable to judge danger in an instant.

[0005] In order to except a **** lane from the object of an alarm certainly not related in the class of car to the car for a monitor which runs and approaches, these things show that it is necessary to recognize the lane which has a car for a monitor in the comparatively large range until it results in the point-blank range of a running-together condition from from, when the car for a monitor is in a long distance comparatively.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The car circumference monitor approach concerning this invention detects the approach condition of the car for a monitor in the direction which intersects perpendicularly with the travelling direction of a self-car with the image pick-up means which detected the distance between two cars of a self-car and the car for a monitor, and relative velocity by the radar carried in the car, and was carried in the car, and searches for the physical relationship of current or the future of a self-car and the car for a monitor by the operation from both the above-mentioned detection result.

[0007] Moreover, an electric-wave oscillation means by which the car circumference supervisory equipment concerning this invention generates an electric wave, The transmitting antenna which carries out beam shaping of the electric wave generated with this electric-wave oscillation means, and is emitted towards the car for a monitor, The receiving antenna which receives the back-scattering from the car for a monitor, and a received electric wave are processed. Distance with the car for a monitor, The image pick-up camera which has the visual field which carries in a car the radar installation which consists of an electric-wave measurement means to detect relative velocity etc., and contains the above-mentioned radio beam, Similarly the image pick-up means which consists of an image-processing means to recognize whether is the video signal from this image pick-up camera processed, and the location of the car for a monitor, for example, the car for a monitor, is located into a next door lane and whether it is in a **** lane is carried in a car. The physical relationship of a self-car and the car for a monitor is searched for with an operation means from the output of the above-mentioned electric-wave measurement means, and the output of the above-mentioned image-processing means.

[0008] Moreover, a transmitting antenna and an image pick-up camera are installed near the door mirror of a car.

[0009] Moreover, an electric-wave measurement means detects the car for a monitor within fixed distance, and an operation means is made to perform the judgment which emits an alarm, when an image-processing means judges that the location of this car for a monitor is in the range of a next door lane.

[0010] Moreover, an operation means detects the car for a monitor which has an electric-wave measurement means in the long distance beyond fixed distance, and when an image-processing means judges that the location of this car for a monitor is in the range of a next door lane, it is made to perform the judgment which emits an alarm with reference to the distance and relative velocity of the car for a monitor which the electric-wave measurement means measured.

[0011] moreover -- While setting up two or more straight lines as a search line on rectangular coordinates and recording the brightness for every image pick-up pixel on these straight lines on memory (RAM) as data for every frame after changing into a digital signal, an image-processing means variation with the same data in the continuity of the brightness of the data of this video signal, and the brightness between pixels, and the following frame -- counting -- it processes and judges whether the car for a monitor is in a next door lane or a **** lane, and how [that approach or desert further] it is.

[0012] Moreover, an image-processing means responds to a yaw rate sensor or the road configuration information from a navigation system, a signal, and the information, for example, the steering angle sensor, from a car side, etc. While recording the data which set up a search line as two or more curves which meet the curvature of a road, and are equivalent to the image pick-up pixel on these curves on memory (RAM) for every frame the variation of the same data of the reinforcement of the data of this video signal, a continuity, and the following frame -- counting -- it judges whether it processes, and the car for a monitor is in a next door lane or a **** lane, or it approaches or deserts further.

[0013] Moreover, a transmitting antenna and a photography camera are installed in a door mirror outline case, and while making the reflector of the above-mentioned door mirror penetrate an electromagnetic wave, the thing which makes the light of extent which makes an image pick-up possible penetrate is used for it.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Gestalt 1. drawing 1 of operation is the block diagram showing the circuitry of the car circumference supervisory equipment concerning the gestalt 1 of implementation of this invention, for example, is installed in the door mirror section of a vehicle, and detects the car which runs the next door lane of the lane (self-lane) a self-car runs. In drawing, the power circuit where 1 supplies a power source to each component of equipment, RF circuit where 2 performs dispatch and reception of an electromagnetic wave, the transmitting antenna with which 3 emits an electromagnetic wave, the receiving antenna which receives the electromagnetic wave which carried out retroreflection of 4 from the body, and 9 are electric-wave measurement circuits, and constitute the radar installation from the above 1 thru/or 4 and 9.

[0015] On the other hand, the video-signal processing circuit where a taking lens and 6 change a video signal into a CCD image sensor, and 5 changes 7 into a digital signal, and 10 are image-processing circuits, and constitute the image pick-up means from the above 5 thru/or 7 and 10.

[0016] 8 is the arithmetic unit which is an operation means, data processing is performed in response to the output signal of the electric-wave measurement circuit 9 and the image-processing circuit 10, and it judges whether LED 11 and 12 which is an alarm means is driven based on the result of an operation. 11 and 12 are LED (Light Emitting Diode, light emitting diode) which transmits risk of being based on an arithmetic unit 8, and an insurance situation judging result to an operator. Besides the information outputted from this supervisory equipment, an arithmetic unit 8 judges an alarm with reference to the steering angle sensor of the information which the car side which is not illustrated has, for example, a car, a yaw rate sensor or the road configuration information from a navigation system, etc.

[0017] Drawing 2 is the external view of the gestalt of this operation. In drawing, the base material with which a door mirror outer shell case and 21 fix a mirror (mirror), and, as for 20, 22 fixes a car body and a door mirror, and 23 are the revolving shafts in storing actuation of a door mirror.

[0018] Drawing 3 shows the cross-section configuration in X-X-ray of drawing 2, and 21a is the optical thin film which combines the optical property in which a part of visible ray is reflected (transparency), and the physical property which makes an electromagnetic wave penetrate, and is formed in the front face of a mirror (mirror) 21. 31 is the substrate with which each circuit of a power source, an operation, electric-wave measurement, and video-signal processing was really constituted. 3 is a base material with which a transmitting antenna and 4 carry out the transmitting antenna 3 and a receiving antenna 4 at a receiving antenna, and 34 carries out connection immobilization at a substrate 31. 37 is a lens-barrel which carries out support immobilization of the lens 5 and CCD6 which were prepared behind the mirror 21 at a substrate 31. Thus, antennas 3 and 4 and the lens 5 for an image pick-up, and CCD6 are dedicated in the door mirror outer shell case 20.

[0019] Drawing 4 is drawing showing the physical relationship and the detection range at the time of carrying the car circumference supervisory equipment of this invention in a car, 40 is a self-car and 41 is a contiguity car. Usually, the angle-of-visibility range by the door mirror in which horizontal viewing is possible is 25 degrees in a standard value. On the other hand, it is known that the range of the angle of visibility of human being who is an operator is generally about 180 degrees. The dead angle (range which gave the slash) which is the field which does not usually go into the monitor range of the both sides of an operator's field of view and the field of view by the door mirror from these things exists in geometry. In this range, although the car 41 which is in point-blank range comparatively from the self-car 40 exists within the limits of a next door lane, it is shown that it is in the field of a dead angle completely. Usually, he is trying to check the side by viewing further after checking back by the door mirror at the time of lane modification for checking the existence of the car in the field of the dead angle of the above-mentioned slash section.

[0020] The transmitting antenna 3 of the car circumference supervisory equipment of this invention is designed so that directivity which irradiates an electric wave to the above-mentioned dead angle field at least may be given, and in order to supervise a dead angle field, it has a proper radiation pattern. This directivity is performing the justice of a radiation pattern, and optimization by using as a design parameter configuration quantity, a mutual spacing dimension, and the power to supply and a phase whenever [champing-angle / of each patch antenna which constitutes a flat-surface patch array antenna].

[0021] Drawing 5 shows the contents of an operation means to judge the danger of the car for a monitor in the gestalt of implementation of this invention, with a flow chart. These contents of an operation are explained below using drawing 6 thru/or drawing 8 R> 8.

[0022] In drawing 6, 40 shows the location of this equipment with which a self-car and 41 were carried in the car for a monitor, and 42 was carried in the self-car door mirror section. As for the ideal detection distance R_r in which the spacing L_b of a lateral car body detects the spacing L of a self-lane and a next door lane, and 44, and, as for 43, a radar detects 45, the distance R_d in which a radar actually detects 46, and 47, the distance between two cars R_b and 48 are the distance R_a between an antenna and the car for a monitor.

[0023] Since the case where the car 41 for a monitor exists at a short distance comparatively is shown and the car-body spacing L_b of 44 occurs in geometry at this time, drawing 6 illustrates the distance R_{d46} which a radar actually detects.

[0024] When the self-car 40 and the car 41 for a monitor approach at a short distance comparatively as shown in drawing 7, as for the radar installation which consisted of 1 of drawing 1 thru/or 4 and 9, the part near the rear wheel of the car 41 for a monitor is detected, and the value of the ideal detection distance R_{r45} is not shown. The above-mentioned geometry car-body spacing L_{b44} and the beam of the electromagnetic wave emitted from the transmitting antenna 3 this It is what is generated since the shaped beam which emits an electromagnetic wave to comparatively large range which spreads to the field of a next door lane which lasts to back from the side of the self-car 40 is formed. It is because the level of the reflected wave from the exposure part of the beam which has the sense in back where the consistency of the power to emit is comparatively high becomes higher than the reflective level of the electromagnetic wave from the foremost part grade of the car 41 for a monitor.

[0025] Even if it is in such a detection condition, in order to report a situation to insurance, the flow chart of drawing 5 is used and the activity of the electric-wave measurement circuit 9 in data processing is explained. If the distance data actually detected in step 50 which judges the existence of the car for a monitor by the radar installation are checked, it will go into step 51 which compares the detection distance R_{d46} actual next with the setting distance R_s . It is the process in which the car 41 for a monitor approaches from there paying attention to a value with an actual detection distance equivalent [the setting distance R_s] to the almost ideal detection distance R_{r45} in case the car 41 for a monitor is in a long distance comparatively being shown, and is the distance at the time of the physical relationship of both the cars of the limitation that it becomes impossible to detect the ideal detection distance R_{r45} , and a radar installation begins to detect the distance R_{d46} to the side-face part of the car for a monitor. In fact, the setting distance R_s was measured by experiment and set up with 5m.

[0026] That is, on a stage 51, the value of the detection distance R_{d46} and the setting distance R_s is compared, and when the value of

the detection distance Rd46 is smaller than the value of the setting distance Rs, it is judged that the car for a monitor is always in point-blank range.

[0027] Next, it goes to a stage 52. It judges whether it is processing concerning an image pick-up means, is the image processing of the video signal acquired with the camera which consists of the lens 5 and CCD6 in drawing 1 carried out in the image-processing circuit 10, and the vehicle 41 for detection is located into a next door lane, and whether a stage 52 is in a **** slash. And when it is judged that it is in a next door lane, it progresses to the following step 53, an alarm means is driven, and LED 11 and 12 is operated. The contents of the image processing by the image-processing circuit 10 here are explained to a detail later.

[0028] On the other hand, the detection distance by the radar installation becomes equal to the ideal detection distance Rr45 as it is shown in drawing 8, when the value of the detection distance Rd46 is larger than the value of the setting distance Rs (i.e., when the self-car 40 and the car 41 for a monitor are distantly separated). Moreover, when the car 41 for a monitor exists in a long distance comparatively, the ideal detection distance Rr45 and the distance Ra 48 between the cars for an antenna-monitor can be approximated if almost equal.

[0029] Here, when it judges with the value of the detection distance Rd46 being larger than the value of the setting distance Rs, the electric-wave measurement circuit 9 of a radar installation reads the value of the relative velocity Vr of the car 41 for a monitor of the distance detected by going to the next stage 54 on a stage 51.

[0030] An arithmetic unit 8 judges a risk situation because the distance between two cars is set to Rb47 and the car 41 for a monitor compares this distance with the insurance distance between two cars, when the self-car 40 makes a lane change to a fast lane to the self-car 40 while approaching the fast lane. That is, the algorithm which performs an insurance judging is expressed with the formula of $<(Ra-x) Vr^2 / 2a$ on a stage 55. Here, for Ra, the distance 48 and Ra x between the transmitting antenna 3 and the car 41 for a monitor is [the relative velocity of a self-car and the car for a monitor and a of the distance to the transmitting antenna 3 and the self-car back end section and Vr] the acceleration (braking deceleration) of a car. That is, since distance until the car 41 for a monitor applies full brakes and relative velocity is set to 0 is $Vr^2 / 2a$, this is made into a safety distance, this is compared with the distance which lengthened the distance x from the actual detection distance Rd46 to the self-car back end, and insurance is judged.

[0031] An alarm is turned on when it goes to a stage 52 and said image processing by the image-processing circuit 10 is similarly performed, when it judges with an actual distance being short to a safety distance, and the car for a monitor is in a next door lane on a stage 55.

[0032] Next, drawing 9 thru/or drawing 11 explain the contents of the image processing in a stage 52. Drawing 9 shows one frame of the image of the road of the back side picturized with the CCD camera carried in the right door mirror section of a self-car. In this drawing, it becomes the contents of the image processing that the car for a monitor with which 40 has a self-car and 41a in a next door lane, the car for a monitor which is in a **** lane 41b, 41c, and 41d, and 63 evaluate the brightness of the CCD pixel (image pick-up pixel) by which the white line between a next door lane and a **** lane, and 65, 66 and 67 are search lines, and the white line between a self-lane and a next door lane and 64 correspond on this Rhine.

[0033] A setup of the above-mentioned search line is explained in drawing 10. 70 is the vanishing point of the image of a straight-line road, 70a is the vanishing point of the image in the case of a curvilinear road, and the x-coordinate value x (R) changes as a function of the curvature R of a road. Curvature R is an input variable set up based on the signal which the steering angle sensor, yaw rate sensor, or navigation system of a self-car outputs. All make the vanishing point the origin of a search line.

[0034] Next, although the coordinates of the terminal point of a search line are (x1, y1), (0, y2), and (0, y3), these are set up as the dimension of CCD, the focal distance of a camera lens without aberration, the sense (biaxial [of elevation and an azimuth]) of a camera optical axis, the height from the path road surface of this optical axis, and a constant called for in geometry on condition that a road is a flat surface.

[0035] Furthermore, the middle coordinate of a search line computes a y-coordinate value from the equation of the secondary curve by making an x-coordinate value into a function. For example, when it expresses a search line with the secondary curvilinear general formula of $y=ax^2+bx+c$, the constant of a, b, and c is drawn from the following simultaneous equations.

$$y_0=a-x(R)^2+b-x(R)+Cyn=a-xn^2+b-xn+C2 a-xn+b=(y_0-yn)/(x_0-xn)$$

n= 1.2.3 - [0036] While the differential coefficient in the coordinate of the terminal point of a search line becomes equal to inclination in case a road is a straight line, this derives the secondary curve which intersects the origin of a search line, and a terminal coordinate, and is made to approximate it to the curve of the appearance of an actual curvilinear road. The y-coordinate of the search line computed by these approaches is recorded on memory.

[0037] Next, the brightness of the video signal 80 equivalent to the CCD pixel equivalent to the location on the above-mentioned search line is changed into a digital signal out of the video signal for one frame of the video signal sent out from the camera, and memory 81 is made to memorize, as shown in drawing 11.

[0038] When the level of the brightness on the search line memorized by memory 81 here is compared with the threshold level 82 set up separately and an intensity level higher than this threshold level is detected, it is judged that obstructions, such as a car, are on the set-up search line.

[0039] Moreover, decision whether obstructions, such as a detected car, are in a next door lane, or it is in a **** lane When obstructions, such as a car, are only in a **** lane as shown in drawing 12, change arises only on the level of the brightness on the line of the search line 67 set up near the center of a **** lane, and the brightness on the line of the search lines 65 and 66 set up near the boundary of a lane and near the center of a next door lane does not change. A lane with the car for a monitor can be recognized paying attention to this. Here, when change of brightness is detected at the car 66 which straddles and runs a lane, i.e., a Sir line, it is judged that a car is in a next door lane.

[0040] On the other hand, in addition to the white line which divides a lane, the alphabetic character and the notation are laid by the actual path road surface with the same ingredient as a white line. Moreover, much structures of the perimeter of a road also exist, and also a shadow occurs on a road surface under the effect of the sunrays of day ranges. Even when there is no obstruction in fact [when these are on the above-mentioned search line / in order that brightness may naturally change], it will be judged that there is an obstruction accidentally and it becomes the cause of incorrect detection.

[0041] This invention is performing the cure as it indicated to drawing 15 from drawing 13 that detects only an approach body, when such a situation is encountered. First, in drawing 13, after changing the video signal on the above-mentioned search line into a digital signal, after carrying out digital conversion also of the luminance signal 100 of the frame incorporated by the degree of a video signal similarly to the level 80 of the brightness memorized by memory 81, the difference 101 of the brightness reinforcement 80 and 100 of the frame of said both sides is searched for. This result is stored in memory 102 as movement magnitude of a monitor object object.

[0042] Next, in drawing 14, in order to evaluate the variation of this intensity level to the level 80 of the brightness which memorized the video signal on the above-mentioned search line in memory 81 after changing into a digital signal similarly, it asks for the differential coefficient 110 of the variation of an intensity level. The differential coefficient is made into difference with the level of

the brightness stored in the dot of the next door of memory, and a result is stored in memory 111.

[0043] Furthermore, it asks for the product of the level of the movement magnitude of the detection body stored in the above-mentioned memory 102, and the both sides which stored in the above-mentioned memory 111 as difference of an intensity level. That is, the movement magnitude of a monitor object object is large, the enumerated data emphasized as movement magnitude bigger when contrast with a background is large are given to coincidence, and approach or estrangement of a monitor object object can judge more clearly.

[0044] Moreover, how to distinguish the direction of migration is explained using drawing 15 thru/or drawing 18. In drawing 15, what 120 made the intensity level the video signal on the search line incorporated with the last frame, and was stored in the digital signal at the memory after conversion, and further 121 show the condition of the same intensity level incorporated with this frame. When change of the brightness on the search line of the last time and this time in here shows a value forward in a differential coefficient to a value negative in movement magnitude, and coincidence, it is judged that the detection object object is moving rightward. By drawing 16 and drawing 17, it can be judged like the following that the left and drawing 18 are moving rightward. The above-mentioned combination is summarized to drawing 19 R> 9, and is shown.

[0045]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the car circumference monitor approach and equipment of this invention, possibility of a collision can be comparatively performed to the judgment pan of the location of detection of the car for a monitor to this car for a monitor over the comparatively long-distance whole region in an instant from a short distance.

[0046] Moreover, in the cases at the time of lane modification etc., the field used as the dead angle of a door mirror can be supervised to a stationary, and the risk precognition to the circumferences other than a car travelling direction, the attentiveness to security, and concentration can be exactly evoked according to a situation.

[0047] Moreover, equipment can be incorporated by equipping the interior of a door mirror with the antenna for radars, and an image pick-up camera, without affecting the design of a car.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the circuitry of the car circumference supervisory equipment concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the transverse-plane appearance of the car circumference supervisory equipment concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view which meets X-X-ray of drawing 2.

[Drawing 4] It is drawing showing the detection range of the dead angle of a door mirror for explaining actuation of the gestalt 1 of operation, and this invention.

[Drawing 5] It is the flow chart of the operation means of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 6] It is the top view showing the relative position of the self-car and the car for a monitor for explaining actuation of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 7] It is the side elevation showing the relative position of the self-car and the car for a monitor for explaining actuation of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 8] The self-car and the car for a monitor for explaining actuation of the gestalt 1 of operation are the top view showing a comparatively long-distance relative position.

[Drawing 9] It is drawing which expressed the video signal incorporated with the photography means of the gestalt 1 of operation by the image.

[Drawing 10] It is drawing showing the search line set up with the video-signal processing means of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 11] It is drawing showing the video signal on the search line of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 12] It is drawing explaining recognition of the lane of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 13] It is drawing explaining the movement magnitude of the detection body of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 14] It is drawing explaining the variation of the brightness reinforcement of the detection body of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 15] It is drawing explaining the contents which judge the migration direction of the detection body of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 16] It is drawing explaining the contents which judge the migration direction of the detection body of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 17] It is drawing explaining the contents which judge the migration direction of the detection body of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 18] It is drawing explaining the contents which judge the migration direction of the detection body of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 19] It is drawing in which the conditions which judge the migration direction of the detection body of the gestalt 1 of operation were summarized.

[Description of Notations]

1 Power Circuit, 2 RF circuit, 3 Transmitting antenna, 4 A receiving antenna, 5 Lens, 6 CCD, 7 Video-signal processing circuit, 8 An arithmetic unit, 9 Electric-wave measurement circuit, 10 An image-processing circuit, 11 LED, 12 LED, 20 Door mirror outer shell case, 21 A mirror (mirror), 21a Optical thin film (reflective film), 22 A door mirror base material, 23 Revolving shaft at the time of door mirror storing 31 A base, 34 Antenna base material, 37 A lens-barrel, 40 Self-car, 41 The car for a monitor, 41a Car for a monitor of a next door lane 41b The car for a monitor of a **** slash, 63 White line between self-lane-next door lanes 64 The white line between next door lane-**** lanes, 65 The search line of a next door lane, the search line between 66 next door lane-**** lanes, 67 Search line of a **** lane 80 The brightness on a search line, and 81 Memory 82 A threshold level, 100 The brightness in the following frame, 101 The difference signal of order inter-frame brightness, and 102 Memory, 110 A differential coefficient (inclination of an intensity level), 111 Memory 120 The intensity level in the last frame, 121 Intensity level in this frame.

[Translation done.]

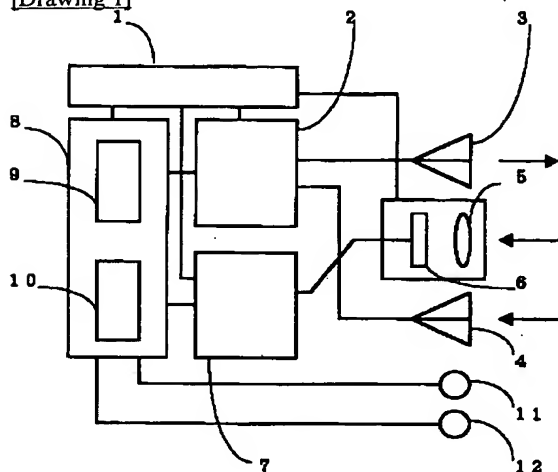
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

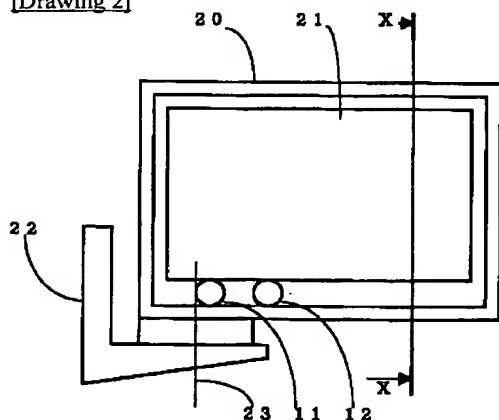
DRAWINGS

[Drawing 1]



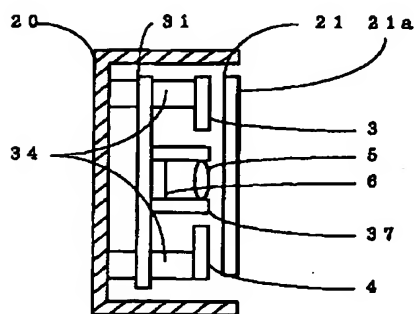
- | | |
|----------|------------|
| 1 電源回路 | 7 映像信号処理回路 |
| 2 RF回路 | 8 演算装置 |
| 3 送信アンテナ | 9 電波計測回路 |
| 4 受信アンテナ | 10 映像処理回路 |
| 5 レンズ | 11 LED |
| 6 CCD | 12 LED |

[Drawing 2]



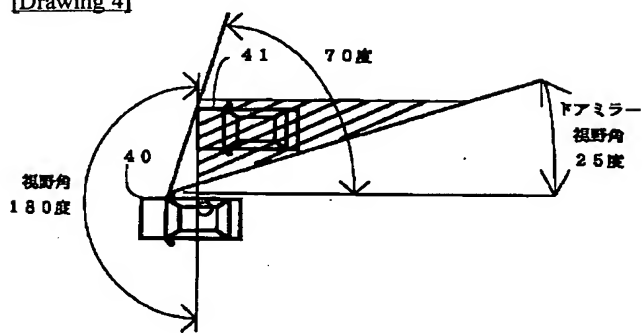
- | | |
|---------------|--------|
| 20 ドアミラー外殻ケース | 22 支持体 |
| 21 鏡 | 23 回転軸 |

[Drawing 3]



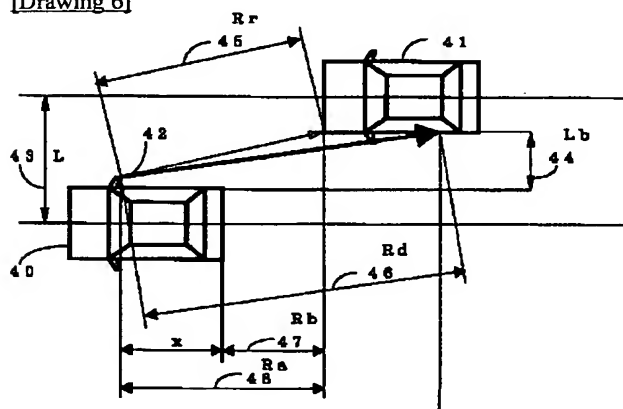
21a 光学薄膜	34 支持体
31 基板	37 镀膜

[Drawing 4]

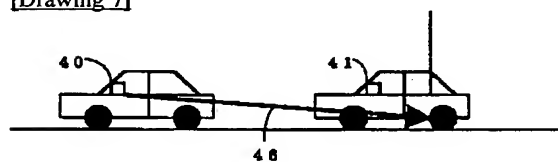


40 自車网 41 聯接車网 (監視対象車网)

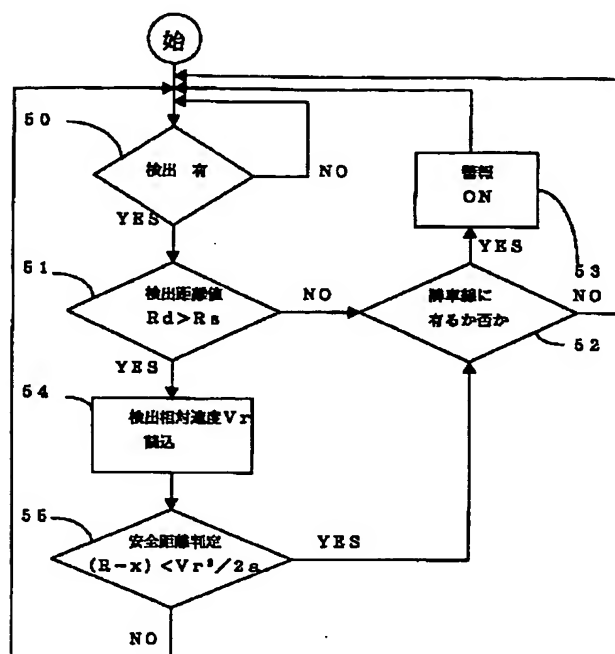
[Drawing 6]



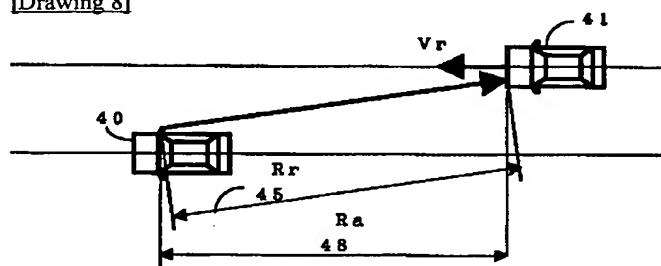
[Drawing 7]



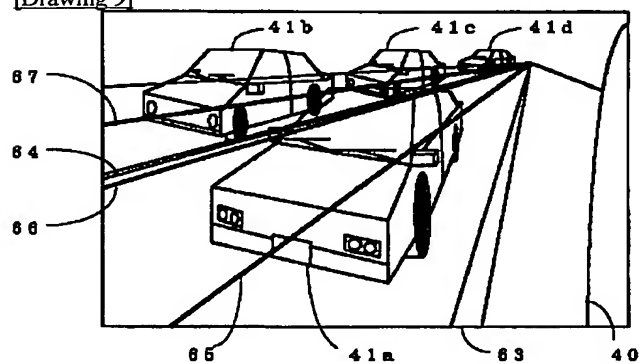
[Drawing 5]



[Drawing 8]

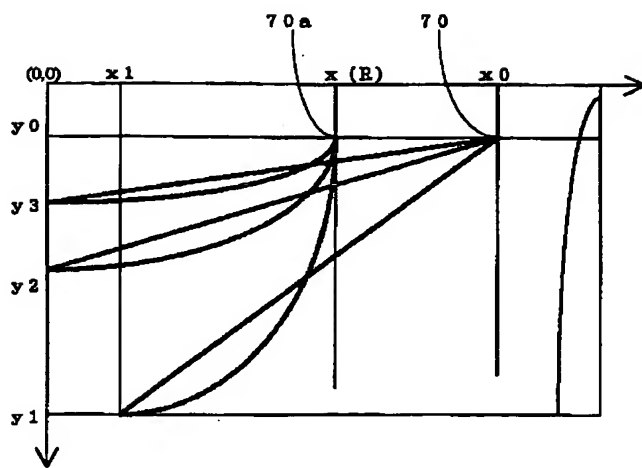


[Drawing 9]

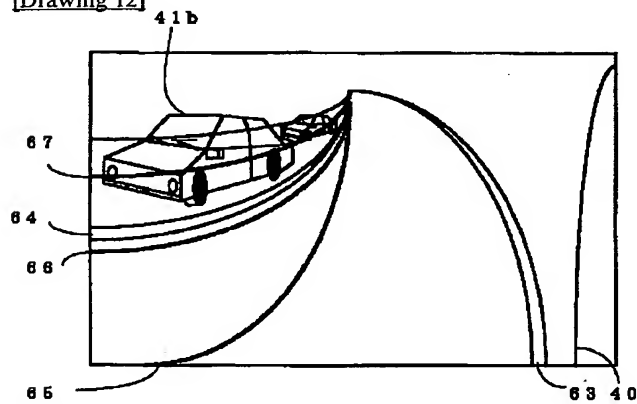


41a 隣車線の監視対象車両 63, 64 白線
 41b, 41c, 41d 隣々車線の監視対象車両 65, 66, 67 サーチライン

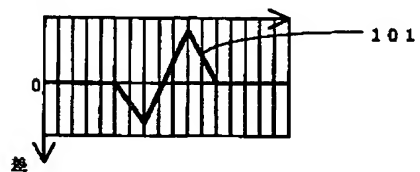
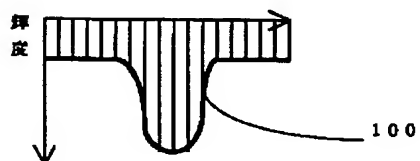
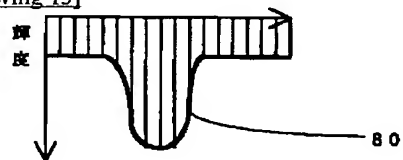
[Drawing 10]



[Drawing 12]

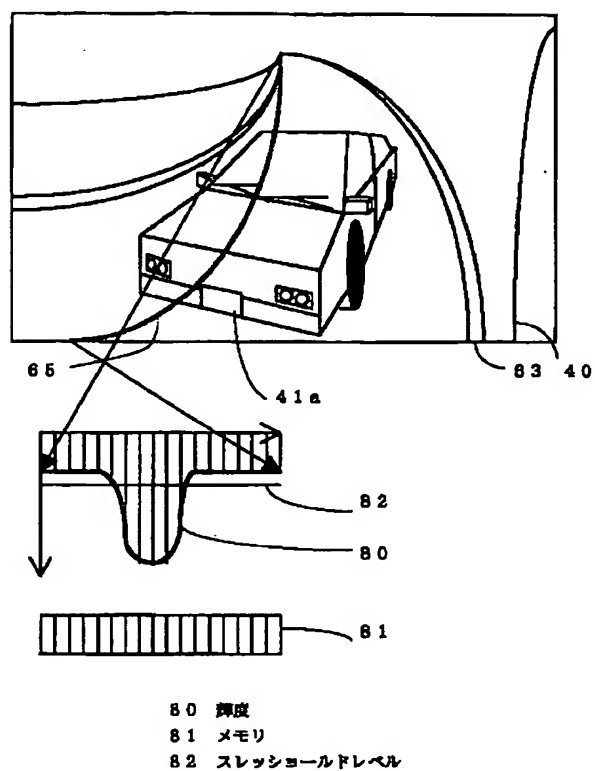


[Drawing 13]

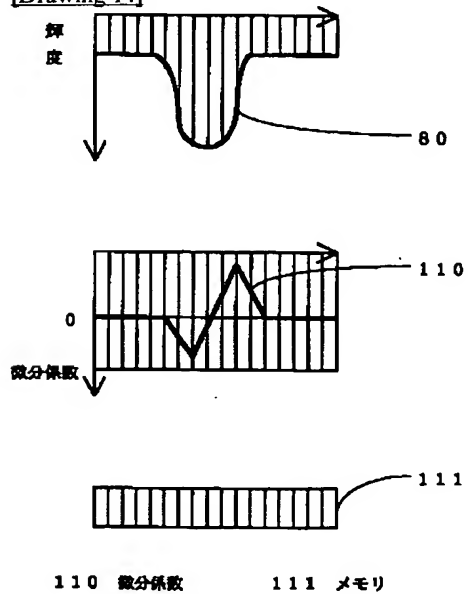


100 輝度 101 送信信号 102 メモリ

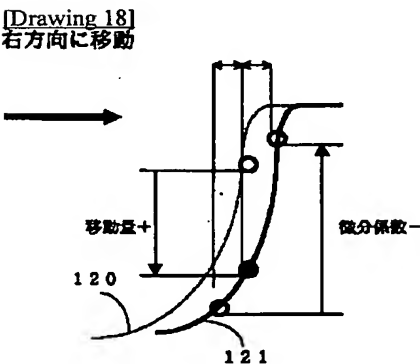
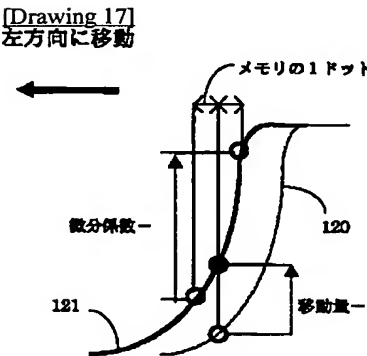
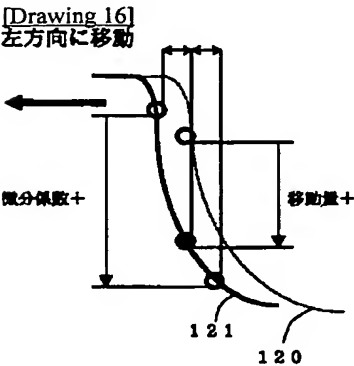
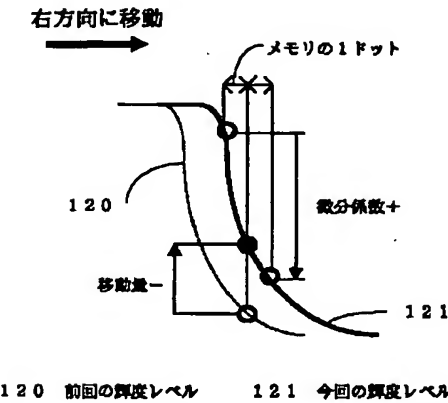
[Drawing 11]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 19]

移動方向の判断結果	データの符号の評価結果	
	移動量	微分係数
右方向に移動している	-	+
	+	-
左方向に移動している	+	+
	-	-